

**DUAL BAND ANTENNA**

Patent Number: JP2000059130  
Publication date: 2000-02-25  
Inventor(s): OSHIYAMA TADASHI; MIZUNO HIROTOSHI  
Applicant(s): YOKOWO CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000059130  
Application Number: JP19980244427 19980814  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01Q5/01; H01Q1/24; H01Q9/30; H01Q21/30  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the dual band antenna of a short physical length capable of receiving the signals of two bands that are first frequency signals f1 and second frequency signals f2.  
**SOLUTION:** This dual band antenna 10 is formed by turning the base end side of a conductive linear body to a linear part 12 and turning the tip side to a helical coil-like part 14. An effective length from the base end of the linear part 12 to the tip is set to the 1/4 wavelength of the first frequency signals f1, the helical coil-like part 14 is set so as to act as a choke coil to the first frequency signals f1 and further, the effective length from the base end of the linear part 12 to the tip of the helical coil-like part 14 is set to the 1/4 wavelength of the second frequency signals f2 of a frequency lower than the first frequency signals f1.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

報 (A) (11) 特刊出願公開番号  
特開2000-59130  
(P2000-59130A)  
(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

檢別記号	PI	子-α-1' (参考)
H O 1 Q	5/01	5 J 0 2 1
1/24	1/24	A 5 J 0 4 7
9/30	9/30	
21/30	21/30	

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 13 頁)

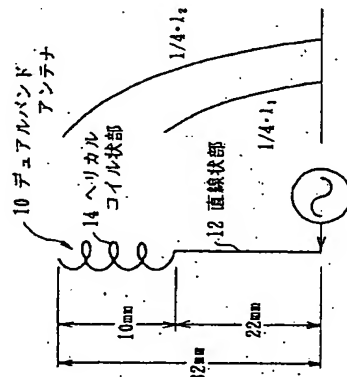
(21)出願番号	特願平10-24427	(71)出願人	00008758 株式会社ニコオ
(22)出願日	平成10年8月14日(1998.8.14)	(72)発明者	東京都区役野川7丁目5番11号 押山 正
		(73)発明者	群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社三 才富岡工場内 水野 浩年
		(74)代理人	100089129 群馬県富岡市神農原1113番地 株式会社三 才富岡工場内 弁理士 森山 哲夫
		Fターム(参考)	5J021 A002 A802 A804 DA02 E004 B005 HA10 JA03 JA07 5J047 A000 A806 AB12 FA09 FD01

(54):【発明の名称】デュアルバンドアンテナ

(57) (要約)

【留意】第1周波数信号(1)と第2周波数信号(2)の2つのバンドの信号を送受信できるとともに物理的長さが短く、デュアルバンドアンテナを提供する。

**[解決手段]**導電性の膜状体の基端部を直線状態部12とし、その先端部へリカルコイル状態部14としてデュアルバンドナノテクニカ<sup>(登録商標)</sup>を形成する。直線状態部12の長さからその先端までの実効長を第1周波数番号(1)の通信速度に設定し、リカルコイル状態部14を第1周波数番号(1)に対してチャークコイルとして作用するとともに、さらに直線状態部12の基端部からリカルコイル状態部14の先端までの実効長を第2周波数番号(1')と同一周波数の第3周波数番号(2)の1/4波長に設定



【特許請求の範囲】

【問4項1】 連発性の機体の基端部と直線状状態とを、その先端部を「カルコイル状態」とし、前記直線状状態の基端からその先端までの実効長を1周波数値の第1周波数値と規定し、前記カルコイル状態を前記第1周波数値に対して「チャークコイル」として作用するよと規定し、前記直線状態の基端から前記カルコイル状態に規定し、前記直線状態の基端から前記カルコイル状態の先端までの実効長を前記第1周波数値より低い周波数の第2周波数値の1/4波長に規定して構成したことを特徴とするチャークコイルパルス発生装置。

【請求項2】導電性の膜状体を折り返して先端部を開いた膜状電極体が2本平行となる2重膜状部とし、この2重膜状部を有する膜状電極体を1本のヘリカルコイル状とし、前記電極体の先端から前記2重膜状部に至るまでの有効長を第1周波数値番号の1/4波長に設定し、前記2重膜状部を第1周波数値番号の前記2重膜状部の平行インテグレーション成分と前記2重膜状部の平行インテグレーション成分をキャパシタンス成分による変位相回転数を前記第1周波数値番号に対してトラップ回転4半周回転と前記第2周波数値番号の周波数から前記2重膜状部の先端までの有効長を前記第1周波数値番号の第2周波数値番号の1/4波長に設定し、前記2重膜状部の第2周波数値番号のノイズレベルに設定し、前記したことを特徴とするデュアルバンドアンテナ。

[illegible]

と請求項４）導電性の結状体の基層面を直線状状態とし、その先端部をリカルコイル状態として固定アソナエマメントを形成し、前記直線状態の第１面からその先端面までの実効長を第１周波数番号の $\frac{1}{4}$ に設定し、前記ヘリカル状態を前記第２周波数番号に対してデューティコイルとして作用するように設定し、前記直線状態の基部から前記ヘリカルコイル状態の先端までの実効長を前記第３周波数番号より低い周波数の第２周波数長の $\frac{1}{4}$ に設定し、前記ヘリカルコイル状態の基部からその先端まで同一軸上に引当り取納自在に構成するアソナエマメントを配設し、このアソナエマメントの引き出し状態でその基部部（前記ヘリカルコイル状態の先端部に位置する部分）に設定し、引き出す状態で前記固定アソナエマメントの基部から前記引き出した状態で前記固定アソナエマメントの先端までの実効長が前記第４周波数番号に対して $\frac{1}{4}$ となるように設定する。

1/4 枚長であるとともに前記第2 周波数信号に対して1/4 枚長に設定して構成したことを特徴とするデュアルバンドアンテナ。

【請求項1】 導電性の線状体を折り返して先端側を向  
き、前記線状体は本平行となる2重線状体とし、この2重線  
状体の両端部を互に接続し、前記線状体は1本のヘリカルコイル状とし、  
このヘリカルコイルの中心軸が鉛直方向となり、前記線状体の基部  
から上方へ前記線状体の基部に至るまでの実効長さ第1周波数倍  
分の1／nで重複に設定し、前記2重線状体のインピーダンス  
成分と前記2重線状体の平均を2本の線状体間にも  
ずらすキャパシタンス成分による共振回路を前記第1  
周波数倍番号に対してトラップ回路として作用するように設  
定し、前記線状体の基部から前記2重線状体の先端ま  
での実効長さを前記第1周波数倍番号より低い周波数の第2  
周波数倍番号の1／mに等様に設定し、前記ヘリカルコイル  
状と円筒上に取り出し位置自在に伸縮可能なアンテナエレメン  
トを配設し、この線状体アンテナエレメントの引き出し状  
態でその実効長さが前記2重線状体の先端側に共振結合す  
るように設定し、引き出し状態で前記固定アンテナエレ  
メントの基部から前記伸縮可能なアンテナエレメントの先端ま  
での実効長さを前記第1周波数倍番号に対して3／4以下まで  
あり、かつ前記第2周波数倍番号に対して1／4以上に  
設定して構成したことを特徴とするデュアルバンドア  
ンテナ。

(附請求項6) 導電性の媒状体を途中で分岐して先端部を前記記録係が2本平行となる2重線状とし、この2重線状態を各入った前記媒状体を1本のヘリカルコイル状とすると同時に固定アンテナエレクトメントを形成し、前記媒状体の前記固定アンテナエレクトメントの1／4波長に設定し、前記2重線状態の幅の1／4波長に設定し、前記2重線状態の間隔クタクタンス幅と前記2重線状態の平均な2本の線状体との間に生ずるキャパシタンス値分による並列共振回路を構成し、第1周波数番号に対してトラップ回路として作用するようになり、前記媒状体の基端から前記2重線状態の先端部までの実効長を前記第1周波数番号より低い周波数の第2周波数番号の1／4波長に設定し、前記ヘリカルコイルは2周波数番号の1／4波長に設定し、前記アンテナエレクトメントと同軸上に引き出し貫通自在に挿入アンテナエレクトメントを設け、この媒状体アンテナエレクトメントの引き出し状態での基端が前記2重線状態の先端部に容易に接触し合うように設定し、引き出し状態で前記固定アンテナエレクトメントの基端から前記挿入アンテナエレクトメントの先端までの実効長が前記第1周波数番号に対して1／4波長であるとともに前記第2周波数番号に対して1／ $n$ 波長以上となるようにして構成したことを特徴とするデュアルバンドアンテナ。

【發明の詳を説明】

(0001)

【発明の属する技術分野】本発明は、８００MHz帯と  
１８００MHz帯などの２つのバンドの周波数帯の切り

る。よ。う。に。し。た。デ。ュ。ア。ル。バ。ン。ド。ア。ン。チ。ナ。に。関。す。る。も。の。で。あ。る。

[0002]

【従来の技術】携帯電話などの無線機にあっては、待ち受け状態ができてより常に動作状態にあるアンテナを必要とする。そして、このアンテナは無線機の構造に便するよう、無線機筐体から突出する物理的長さがより短いことが望ましい。また、携帯電話と同様に通電バンドとして、824～894MHzのAMPSや、890～960MHzのGSMや、1710～1880MHzのDCSおよび1850～1990MHzのPCSなどの周波数のものが規定されている。

【0003】  
 【説明が解決しようとする課題】近年、携帯電話のより一層の軽量化と小型化が要請されており、ここに伴って使用するアンテナもより小型のものが要望されている。また、1台の携帯電話で複数の回線を通信バンドが受容できることが望まれる。

【０００４】本発明は、上述の従来の技術の事情に鑑みてなされたもので、デュアルバンドを受信側でもともに物理的長さが短いデュアルバンドアンテナを提供することを目的とする。

15000

【異議を解決するための手段】 かかる目的を達成するためには、本発明のデュアルバンドアンテナは、導電性の基板状体の裏面側を導線パターンとし、その先端部をヘリカルコイル形状とし、前記直線状部位の基部に設け、前記ヘリカルコイル形状の基部と前記直線状部位との境界部に第1周波数帯域の $1/4$ 波長に設定し、前記ヘリカルコイル形状の基部を前記第1周波数帯域に付与するようにより、前記直線状部位のコイルとして作用するように設け、前記直線状部位の基部から前記ヘリカルコイル形状の先端までの有効長を第2周波数帯域より長いように設定し、前記直線状部位の基部から前記ヘリカルコイル形状の基部までの有効長を第2周波数帯域より短いように設定して構成される。

1/4波長に設定して構成され、前記直線状部位の基部から前記ヘリカルコイル形状の基部までの有効長を第2周波数帯域より短いように設定して構成される。

[0006] また、導電性の線状体を所り通して実施例  
の第1周波数域状態を2本平行となる2重線状体とし、この2  
本の前記線状体を含んで前記線状体を1本のヘリカコイル状  
にするとし、前記線状体の基礎となる2重線状体に至るまで  
の導電率は第1周波数域のインダクタンス成分と前記2重線状体の平  
面内での線状体間に至るキャパシタンス成分による  
2本の2本の線状体間に至るキャパシタンス成分による  
2本の2本の線状体間を前記第1周波数域に対してラップ回  
路を形成するよう作用するように設定し、前記線状体の基礎から  
より底い周波数の先までの実効誘電率を前記1周波数域  
より高い周波数の第2周波数域の1/4値に設定  
して構成してもよい。

100071)として、導電性の線状体を途中で分枝して導線を前記線状体が2本平行となる2重線状部とし、その2重線状部を含んで前記線状体を1本のへリカルコイル状とし、前記線状体の基部から前記2重線状部に至るまでの有効長を第1周波数番号の1/4波長に設定

し、前記2重鎖状体のインダクション部分と前記2重鎖状体の平均的な2本の鎖は体積に生ずるキャパシタンス成分による並列共振回路を前記第1共振数値号に於てトランス回路として作用するように設定し、前記鎖状体の各鎖から前記2重鎖状体の充満度とその有効長を前記第1共振数値号より低い共振数の第2共振数値号の1/4波長に設定して構成しても良い。

【0008】さらに、導電性の媒状体の基礎部を直線状に形成し、その先端部をヘリカルコイル状部として固定アンテナエレメントを形成し、前記直線状部の基礎からその先端までの実効長を前記直線部の1／4波長に設定し、前記ヘリカルコイル状部を前記第1周波数帯の1／4波長に設定し、前記ヘリカルコイル状部を前記第2周波数帯の1／4波長に設定し、前記ヘリカルコイル状部と同様に引き出し取組自在に構成したアンテナエレメントをその基礎部が前記ヘリカルコイル状部の引き出し状部で固定し、引き出し状態では前記固定アンテナエレメントの基礎部から前記接点アンテナエレメントの先端までの実効長が前記第1周波数帯に對して3／4波長であることと前記第2周波数帯に對して1／4波長に設定して構成することである。

【0009】さらに、導電性の媒状体を折り返して、先端部を前記媒状体が2本平行となる2重媒状部とし、この2重媒状部を含んで前記媒状体を1本のヘリカルコイル状として固定したアンテナエレメントを形成し、前記媒状体の基礎から前記2重媒状部に至るまでの実効長を前記直線部の1／4波長に設定し、前記2重媒状部のインダクタンス成分と前記2重媒状部の平行な2本の線状体間に生ずるキャパシタンス成分とによる並列共振回路を前記第1周波数帯に對してトラップ回路として作用するように設定し、前記媒状体の基礎から前記2重媒状部の先端までの実効長を前記第1周波数帯より低い周波数の第2周波数帯の1／4波長に設定し、前記ヘリカルコイル状と同様に引き出し取組自在に構成したアンテナエレメントをその基礎部が前記2重媒状部の引き出し状部で固定し、引き出し状態では前記固定アンテナエレメントの基礎から前記接点アンテナエレメントの先端までの実効長が前記第1周波数帯に對して3／4波長であることと前記第2周波数帯に對して1／4波長に設定して構成してもよい。

【0010】さらに、導電性の線状体を途中で分岐して先端部を前記線状体が2本平行となる2重線状体とし、この2重線状体を含んで前記線状体を1本のヘリカルコイル状として固定アンテナエレメントを形成し、前記線状体の基部から前記2重線状体に至るまでの実効長を第1周波数信号の $1/4$ 波長に設定し、前記2重線

状態のインダクタンス感と前記2重線状態の平行な2本の導線状態に生ずるキャパシタンス感成分による差別共振回路を前記第1周波数信号に対してトラップ共振として作用するように設定し、前記状態の基端から前記2重線状態の先端までの導線長を前記第1周波数信号より長い周波数の第2周波数信号の1/4波長に設定し、前記ヘリカルコイル状と同様に引き出し取柄自在に伸縮アンテナエレメントを設定し、この伸縮アンテナエレメントの引き出し状態でその基端部が前記2重線状態の先端部に容易重合するように設定し、引き出し状態で前記固定アンテナエレメントの基端から前記伸縮アンテナエレメントの先端までの導線長を前記第1周波数信号に対して3/4波長であるとともに前記第2周波数信号に対して1/4波長に設定して構成してもよい。

100111

【発明の実施の形態】以下、本発明のデュアルバンドアンテナの第1実施例を図1ないし図3を参照して説明する。図1は、本発明のデュアルバンドアンテナの第1実施例を示す図である。図2は、第1実施例のV、S、W、R特性図である。図3は、第1実施例のスイスチャートである。

[00, 2]

アドナナ10は、導電性の鉄状炭素の基層面上に、実験的に、 $1.2 \times 10^{-2}$ とされ、その炭素層がヘリカルコイル状部14として形成される。その一例として、 $1.710 \sim 1.880 \text{ M}$ 、 $\text{H}_2$ を第1周波数部31(濃度11)とし890 $\sim$ 960 MHzの帯を第2周波数部32(濃度12)とする2バンドの帯を有するものにおいて、基層面の導電性部12は2.2 mmであり、先端部のヘリカルコイル状部14は1.0 mmであり、全体の基層から先端までは1.6 mmである。また、ヘリカルコイル状部14は1.6 mmである。その底面した径さが、その底面した径さが2 mmであり、その底面した径さが2 mmである。また、ヘリカルコイル状部14の巻き径は6 mmであり、そのピッチは2 mmである(ヘリカルコイル状部14は約5ターンである)。

{0013}として、サアルバンドアンサナ

層から直線状態12の先端までの実効長が、第1周波数信号番号11に対して1/4波長に設定される。さらに、この第1周波数信号番号11に対して、ヘリカコイル状態13の4がチャオクォンタムとして作用するように設定される。また、デュアルバンドアンテナ10の基部からヘリカコイル状態14の先端までの実効長が、第1周波数信号番号11よりも低い周波数の第2周波数信号番号12に対して1/4波長に設定される。なお、直線状態12の長さ2mmは、導波管で形成される部分のみならず、接点部分に至る給電金具などのアンテナとしても作用する部分の長さも含まれている。また、実際的には、このデュアルバンドアンテナ10全体に誘電体からなるカバーが設けられる。より、第1周波数の作用もあつて、上記すばに、第1周波数信号番号11および第2周波数信号番号12に対してそれぞれ1/4波長に設定することができ

[10011] から構成の第1算路例のデュアルバンドアンテナ10のアンテナ特性は、測定によれば、図2のV・S・W・R特性を示すごとく、第1周波数信号F<sub>1</sub>および第2周波数信号F<sub>2</sub>のいずれに対しても充分に小なり定域化が得られる。また、図3のS・S・M・C特性を示すごとく、第1周波数信号F<sub>1</sub>および第2周波数信号F<sub>2</sub>のいずれに対してもほぼ同じ入力インピーダンスである。そこで、図1に示した第1算路例のデュアルバンドアンテナ10は、物理的に容易に実現でき、しかも第1周波数信号F<sub>1</sub>と第2周波数信号F<sub>2</sub>の2バンドの信号を適宜異なるアンテナとして受信できる。

【0015】また、本発明のデュアルバンドアンテナの第2実施例を図4ないし図6を参照して説明する。図4は、本発明のデュアルバンドアンテナの第2実施例を示し、(a)は構造図であり、(b)は媒体の展開図である(多少縮小して描かれている)。図5は、第2実施例の導波回路図である。図6は、第2実施例のV、S、W、R特性図である。図7は、第2実施例のスミスチャートである。

【0016】図4において、第2実施例のデュアルパン  
ドアンテナ18は、(b)に示すごとく、導電性の環状  
体状が所り通され先述の環状体が2本平行となる2重  
線状の環状体16とされ、この2重線状の環16を含んで環状体  
が1本のヘリカルコイル状に形成される。その一例とし  
て、1710〜1880MHz帯を第1周波数番号1とし  
とし890〜960MHz帯を第2周波数番号2とする  
2バンドの番号を指定する場合にあっては、第1周  
波のヘリカルコイル状の1重線状の環は171mm  
であり、先述の2重線状の環16は15mmであり、全  
体の基部から先端までの物理的長さが32mmであり、  
その環面した径は15mmである。また、ヘリカル  
コイル状の巻き量は5mmでありそのピッチは6mmで  
ある（基部から先端まで約5ターンで数である）。

[0017] ここで、2重状態値16で平行に配設され、2本の線状体間にはキャパシタンス成分Cが生じ、本線の線状体間はキャパシタンス成分Cが生じ、リカルコイル状の直線状態値16のインダクタンス成分L1とこの並列接続により、図5に示すごとく、並列共振回路が形成されている。そこで、図5に示すごとく、デュアルバンドアンテナ18は、誘導性1重状態値20の先端に2重状態値16による並列共振回路が設けられたものとなる。そして、デュアルバンドアンテナ18の基部から1重状態値20の先端までの有効長としてのインダクタンス成分L2が、第1周波数帯域I1に対し1/4波長に設定される。さらに、2重状態値16の並列共振回路の共振周波数が第1周波数帯域I1となるように設定され、第1周波数帯域I1に対してラックアップ回数が適用される。また、デュアルバンドアンテナ18の基部から2重状態値16の先端までの有効長が、第2周波数帯域II2に対して1/4波長に設定され、



機軸アソシエメント3.3.3の先導までの実施表が、第1周波数番号11に対して3.3.4の表で、第2周波数番号12に対して1.1の表をどのように設定される。この表は出力における周波数番号11と第2周波数番号12に対する実施例の図は、第4実施例および第5実施例と図は、重なりを調整することによる音響結合のキャパシタンス成分0.2と機軸アソシエメント3.3.2の長さを変更することによるインダクタンス成分3.3.2の長さを変更することによるインダクタンス成分3.3.2の長さを変更することによるインダクタンス成分

【0033】かかる構成の第6実施例のデュアルバンドアンテナ42のアンテナ特性は、決定によれば、引き出し状態で、図24のV、S、W、R特性に示すごとく、第1周波数番号1および第2周波数番号2のいずれに対しても充分の広帯帯定在定波比が得られている。また、図25のS、W特性に示すごとく、第1周波数番号1および第2周波数番号2のいずれに対してもほぼ同じ出力インピーダンスであり、充分に実用し得る。そして、収束状態にあっても、図26のV、S、W、R特性に示すごとく、第1周波数番号1および第2周波数番号2のいずれに対しても充分に小さな定在定波比が得られている。また、図27のS、W特性に示すごとく、第1周波数番号1および第2周波数番号2のいずれに対してもほぼ同じ出力インピーダンスであり、充分に実用し得る。そこで、図23に示す第6実施例のデュアルバンドアンテナ42も、収束状態で2つのバンドの番号に対して待ち受け受電ができ、また引き出し状態では2つのバンドの番号に対して高度で選受電することができ、さらに、収束状態では、図定7のアンテナエレメント40の物理的長さが短く、無極限体から放射されるアンテナ長さが短くよい。よって、デュアルバンドを送受電するための小型の携帯装置のアンテナとして好適である。

【0034】なお、上記実施例において、第1実施例のデュアルバンドアンテナ10を重畳状態12とヘリカルコイル状部14で形成したが、重畳状態12に代えて、コイル状部14とヘリカルコイル状部14とを並べて、また、異なる径のヘリカルコイル状部の組み合わせも良い。また、上記第2実施例および第3実施例で、デュアルバンドアンテナ18、24は、基端から先端まで同じ長さであるとともに同じピッチのヘリカルコイル状とされているが、これに限らず、1重畳状態20、26と2重畳状態16、22とでその巻き上げピッチが相違

来治例および第6実施例で、樹状エチレンと新  
2は直鎖のサイフアブタであるが、これに代え  
、全長が希き程の剛いヘリカルコイル状のものを用い  
ても良く、また直線状の先端部にヘリカルコイル状のも  
が設けられて形成されても良く、さらにナレスコープ  
に伸縮するものであっても良い。そして、送受値すべ  
2つのバンドン、上記説明の問題を解決する手段と

る。  
〔図13〕第4英編例の引き出し状態のV、S、W、R特性図である。  
〔図14〕第4英編例の引き出し状態のS、W、R特性図である。  
〔図15〕第4英編例の引き出し状態のV、S、W、R特性図である。

【図16】第4実施例の機械状態のスミナートである。

例を示し、(a)は引き出し状態を示す図であり、  
(b)は取柄状態を示す図である。  
(図18) 第5実施例の引き出し状態の断面図であ  
る。

特性図である。

〔図20〕第5実施例の引出し状態のスミスチャートである。

〔図21〕第5実施例の取柄状態のV、S、W、R特性図である。

〔図22〕第5実施例の取柄状態のスミスチャートである。

〔図23〕本発明のデュアルバンドアンテナの第6実施例を示し、(a)は引出し状態を示す図であり、(b)は取柄状態を示す図である。

〔図 24〕 第 6 實施例の引き出し状態の V. S. W. R 特性図である。

図25 第6実験例の収納法例のV S W 124544である。

である。

【符号の説明】  
 0、18、24、34、38、42 デュアルバンド  
 シナナ

2 直線状部  
4 ヘリカルコイル状部  
6 2 2 2 螺旋状部

0.26 1 異様状態  
0.36.40 固定アンテナエレメント

1 第1周波数信号

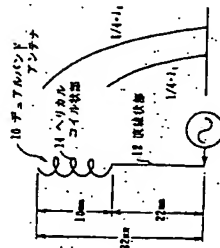
2 第2周波数信号

2000

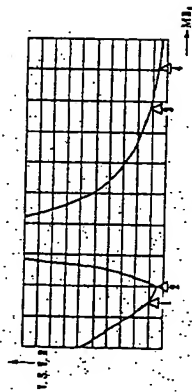
---



【図 1】

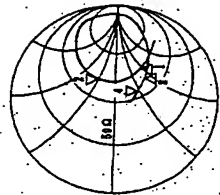


【図 2】



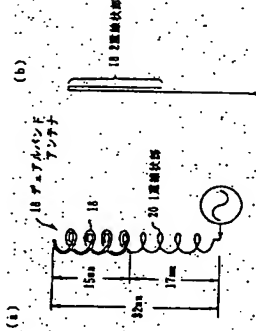
周波数 1 80MHz, V.S.V.R. 2.10  
周波数 2 90MHz, V.S.V.R. 1.90  
周波数 3 170MHz, V.S.V.R. 2.18  
周波数 4 180MHz, V.S.V.R. 1.83

【図 3】

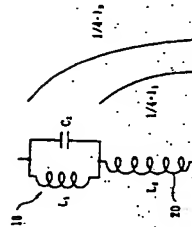


周波数 1 80MHz,  $Z = 19.50 - j17.50$   
周波数 2 90MHz,  $Z = 12.10 + j12.50$   
周波数 3 170MHz,  $Z = 42.30 - j42.90$   
周波数 4 180MHz,  $Z = 52.10 - j25.90$

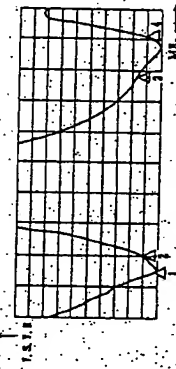
【図 4】



【図 5】

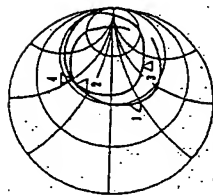


【図 6】



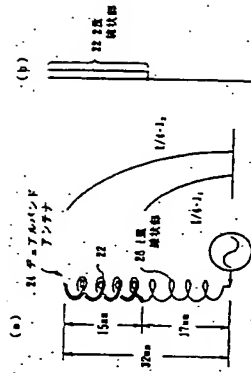
周波数 1 80MHz, V.S.V.R. 1.31  
周波数 2 90MHz, V.S.V.R. 2.15  
周波数 3 170MHz, V.S.V.R. 2.79  
周波数 4 180MHz, V.S.V.R. 2.39

【図 7】

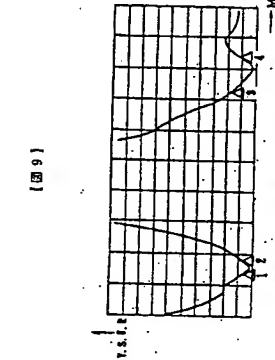


周波数 1 80MHz,  $Z = 48.40 - j13.80$   
周波数 2 90MHz,  $Z = 57.80 + j41.40$   
周波数 3 170MHz,  $Z = 79.10 - j60.80$   
周波数 4 180MHz,  $Z = 56.90 + j48.40$

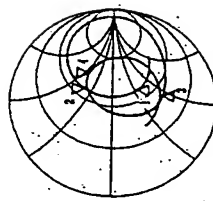
【図 8】



【図 9】

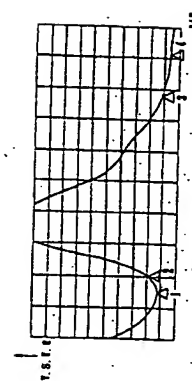


周波数 1 80MHz, V.S.V.R. 1.87  
周波数 2 90MHz, V.S.V.R. 1.81  
周波数 3 170MHz, V.S.V.R. 2.77  
周波数 4 180MHz, V.S.V.R. 2.22



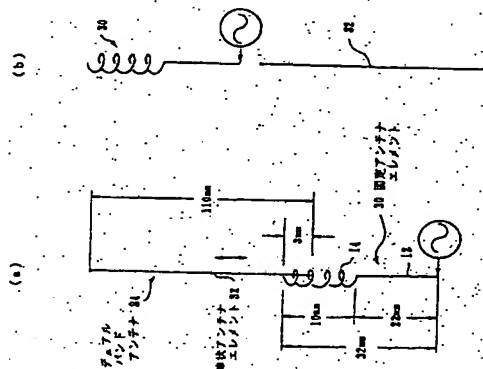
周波数 1 80MHz,  $Z = 88.70 - j28.70$   
周波数 2 90MHz,  $Z = 57.80 + j31.30$   
周波数 3 170MHz,  $Z = 77.10 - j43.90$   
周波数 4 180MHz,  $Z = 62.80 + j40.80$

【図 10】

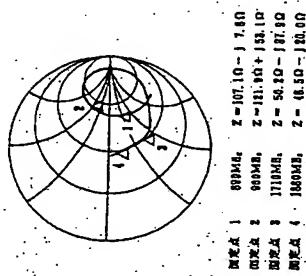


周波数 1 80MHz, V.S.V.R. 2.18  
周波数 2 90MHz, V.S.V.R. 2.97  
周波数 3 170MHz, V.S.V.R. 2.10  
周波数 4 180MHz, V.S.V.R. 1.50

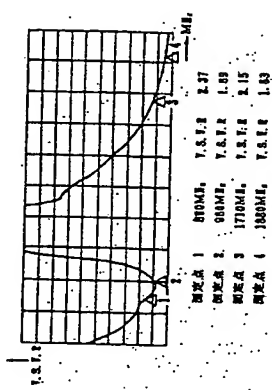
【図 1.1】



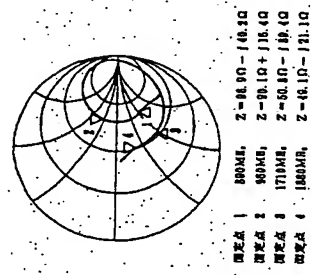
【図 1.4】



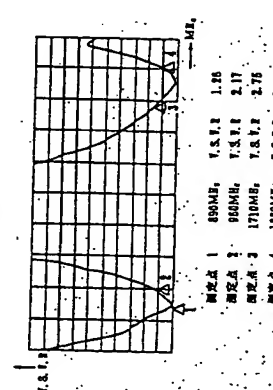
【図 1.5】



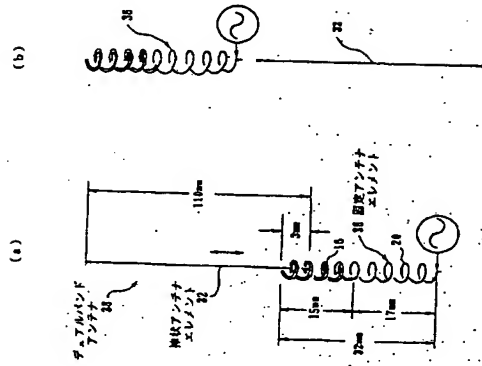
【図 1.6】



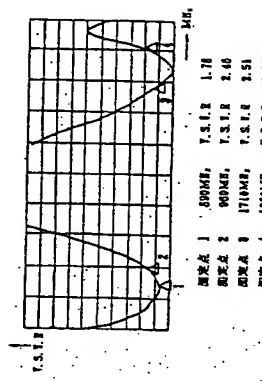
【図 2.1】



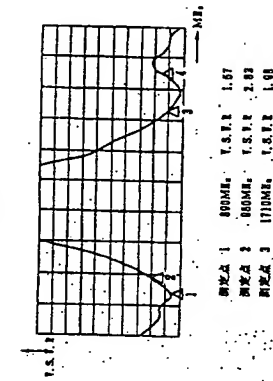
【図 1.7】



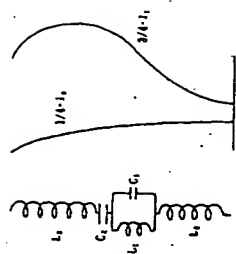
【図 1.9】



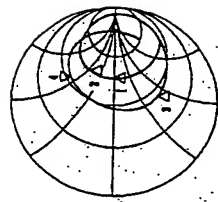
【図 2.4】



【図 1.8】

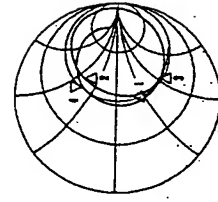


【図 2.0】



測定点 1 800MHz,  $Z = 107.10 + j 4.90$   
 測定点 2 900MHz,  $Z = 111.90 + j 13.10$   
 測定点 3 1710MHz,  $Z = 40.10 - j 11.70$   
 測定点 4 1800MHz,  $Z = 58.10 + j 19.30$

【図 2.2】



測定点 1 800MHz,  $Z = 51.10 - j 11.70$   
 測定点 2 900MHz,  $Z = 40.10 + j 13.10$   
 測定点 3 1710MHz,  $Z = 48.10 - j 15.70$   
 測定点 4 1800MHz,  $Z = 58.10 + j 19.30$

